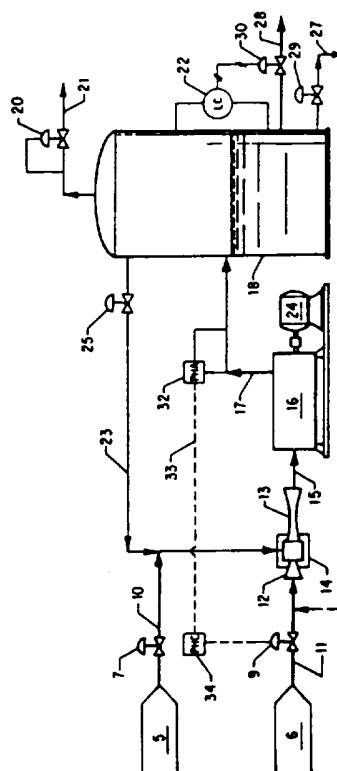
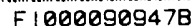




Uppfinningen avser ett kontinuerligt arbetande system, förfarande och därtill ansluten anordning för framställning av en gasformig eller vätskeformig produkt. Ett fördelaktigt system omfattar en reaktiv gas, såsom klor och en vattenlösning såsom natriumhydroxid, som kontinuerligt kontaktas och omsätts huvudsakligen under övertryck och i en turbulent medströmsströmning i en mycket fixerad reaktorapparat. Vätskeformiga baklösningar såsom vattenlösningar av hypokloriter och hypoklorsyrlighet hör till de allra intressantaste produkterna. Huvudreaktorapparaten omfattar en vätsketryckdriven in-line-blandare (14) som åtföljs av en regenerativ turbinpumpenhet (16) på litet avstånd. De radiella måttet på vätskeöppningarna av de nära anordnade stator-elementerna av nämnde pumpenhet bör vara minst hälften av vingarnas mått. I en vätskeringskompressor befinner sig dessa öppningar mitt emot de nedre partierna av nämnda vingar medan de i en turbinpump (16) i allmänhet är mitt emot mittpartiet av nämnda vingar.

Jatkuvatoiminen kaasujen reaktio nesteiden kanssa

- 5 Tämä keksintö liittyy taitoon jatkuvatoimisesti aikaansaada reaktioita kaasujen ja nesteiden välillä. Tarkemmin se käsittelee parannettuja systeemejä, laitteita ja menetelmiä nestemäisten tuotteiden jatkuvatoimiseksi valmistamiseksi tällaisista kaasu-nestereaktioista. Tämän keksinnön systeemit ja laitteet ovat todella erityisen sopivia kaasu-nestereaktioiden suorittamiseen vakiollisessa virtaussysteemissä tuottamaan haluttua tasalaatuista kaasumaista tai nestemäistä tuotetta säädetyllä nopeudella, so. antamaan kemikaali kuten halutaan käytettäväksi jatkuvassa prosessissa.
- 10 Edullisia systeemejä ovat ne, jotka tuottavat nestemäistä tuotetta, jossa ei ole merkittäviä määriä liukenematonta kiintoainetta. Esimerkit eräistä erityisen sopivista kaasu-nestereaktioista sisältävät seuraavat:
1. kloorikaasun reaktio lipeän vesiliuoksen kanssa alikloorihapokkeen ja/tai hypokloriittisuolojen liuosten saamiseksi;
 2. orgaanisen nesteen reagoiminen kaasun, kuten HCl , Cl_2 , SO_3 , O_3 tai NO_2 , kanssa antamaan vastaava nestemäinen orgaaninen johdannainen;
 - 25 3. kloriitin tai kloraatin vesiliuoksen reagoiminen kaasujen, kuten O_3 , NO_2 , Cl_2 , HCl tai SO_2 , kanssa, jotta saadaan klooridioksidia kaasuna tai liuoksessa.

- Systeemeissä ja laitteissa kaasu/nestereaktioiden jatkuva-
- 30 toimiseksi suorittamiseksi on perinteisesti suosittu kaasun ja nestemäisten lähtöainevirtojen johtamista vastavirtaan. Tämän hallitsevan suuntauksen merkittävät pitkäaikaiset esimerkit sisältävät vallitsevan käytännön suorituslaitteistot, kuten pakatut kolonnit, kellopohjakolonnit, pesuritor-
- 35 nit ja vastaavat.

Harvinainen esimerkki nestemäisen kemikaalireagenssin jatkuvatoimisesta tuottamisesta reagoimalla kaasu nesteen kanssa vakiollisessa yhdensuuntaisessa virtaussysteemissä esitetään

Osbornen ja muiden US-patentissa 2 889 199 ja 2 965 443, joissa kloorikaasu reagoidaan kalsiumhydroksidin vesiliet-
teen kanssa kalsiumhypokloriitti valkaisuliuoksen valmista-
miseksi. Kuitenkin näissä patenteissa käytetty reaktori ei
käsitä muuta kuin tavallisen putkiston pidennyksen tai
silmukan (viite n:o 16 piirroksissa). Muut patentit, jotka
kohdistuvat kaasu/nestesekoittamiseen tarkoituksella käsi-
tellä mainittua nestettä, tekevät myös tunnetuksi yhdensuun-
taisvirtauslaitteistot ja -systeemit, kuten Thorpin US-
patentti 2 606 150 ja Matsuokan ja muiden US-patentti
3 997 631. Nämä patentit kuvaavat nestesuihkuimureita tai
ejektoreita otsonikaasun sekoittamiseksi käsiteltävään
nesteeseen, esim. veteen. Samanlaisia ejektoreita on myös
käytetty erilaisissa systeemeissä ja laitteistoissa aikaan-
saamaan kaasu/nestereaktioita, esim. US-patentissa
4 483 829 (Louthan); 1 808 956 (Ketterer); 2 020 850 (Myhren
ja muut); ja 2 127 571 (Pardee, Jr). Kuitenkin US-patentit
4 483 826 ja 1 808 956 kohdistuvat vain panos- tai osapanos-
operaatioihin, kun taas jatkuvatoimiset systeemit, jotka
on esitetty US-patenteissa 2 202 850 ja 2 127 571, perustu-
vat pääosin vastavirtaiseen virtausperiaatteeseen kaasun
ja nestemäisen lähtöaineen välillä paikallisista samansuun-
taisista virtauksista huolimatta, jotka tapahtuvat maini-
tuissa patenteissa esitetyissä ejektoriyksiköissä. Lisäksi
jälkimmäisten kahden viitteen laitteistot ja systeemit ovat
turhan monimutkaisia, kalliita ja hankalia käyttää, koska
ne molemmat sisältävät kaikkien siinä käytettyjen eri lait-
teiston osien useampia toistoja, erityisesti ejektoreita,
pumppuja, venttiilejä, erottajia jne.

Keksinnön päätavoite on antaa yksinkertainen keino kemialli-
sen reaktion jatkuvatoimiseksi suorittamiseksi kaasumaisen
ja nestemäisen lähtöaineen välillä säädetyissä olosuhteissa
tasalaatuisen kaasumaisen tai nestemäisen tuotteen tuottami-
seksi. Tämän tavoitteen saavuttamisesta johtuvilla eduilla
ja haitoilla on erityinen merkitys talouden ja tällaisen
tuotteen toimittamisen helppouden suhteen käytettäväksi
teollisessa valmistuksessa tai käsittelyssä, kun mainittu

- tuote on vaikea tai kallis kuljettaa tai varastoida. Toinen tavoite on tehdä yksinkertainen, kompakti linjassa oleva samansuuntaisvirtauksinen laite, joka aikaansaa voimakkaan sekoituksen ja pyörteisen kaasu/nestesekoittumisen siten nopeuttaen haluttua kaasu/nestereaktiota ja minimoiden vaadittavaa viipymisaikaa. Lisätavoitteena on antaa täydellinen systeemi tällaisten kaasu/nestereaktioiden tehokkaalle suorittamiselle jatkuvatoimisesti luotettavin ja tasaisin tuloksin. Vielä muut tämän keksinnön tavoitteet ja edut tulevat ilmeisiksi sen yksityiskohtaisista kuvauksista ja ominaisista suoritusmuodoista, jotka esitetään tämän jälkeen.
- Yllä olevat tavoitteet ja edut saavutetaan, kun suoritetaan haluttu kaasu/nestereaktio käyttämällä täysin samansuuntaista, linjassa olevaa virtaussysteemiä, joka käsittää kolme päälaitetta, jotka on kytketty sarjaan seuraavassa järjestyksessä:
1. nestepaineella toimiva, linjassa oleva virtaussekoituslaite, joka on sovitettu muodostomaan perinpohjainen kaasu/nesteseos;
 2. umpinainen, regeneratiivinen, turbiinipumppauslaitteisto, joka on varustettu yhdellä tai useammalla mekaanisesti toimivalla monisiipisellä juoksupyörällä ja sen lähellä toimivalla staattorilla, jotka on sovitettu aiheuttamaan voimakas turlenssi ja vuorovaikutus kaasu/nesteseoksessa sen työntyessä lävitse ja samanaikaisesti nostaa mainitun seoksen painetta vähintään yhdellä ilmakehällä; ja
 3. suljettu tuotteen vastaanottosäiliö ja kaasu/nesterotussäiliö, joka on varustettu paineen säätimellä ja nestepinnan säätimellä, joka tehokkaasti ylläpitää siinä riittävän kaasutilan.
- Mainittu säiliö 3 on edullisesti varustettu putkilla sen kaasutilasta ja alemmasta nestetilasta, jotka yhdistyvät kaasu- ja nestesyöttölinjoihin, jotka vastaavasti johtavat mainittuun virtaussekoituslaitteeseen 1 sallien näin osan siitä kaasusta ja/tai nesteestä, joka menee mainitun

laitteen läpi, koostuvan kierrätetystä aineesta. Myös ominaistyyppinen linjassa oleva virtaussekoituslaite 1, joka on todettu kaikkein sopivimmaksi aloittamaan haluttu kaasunestereaktio, on venturisuihkusekoitin, kun taas regeneratiivinen pumppulaite 2, joka on todettu kaikkein tehokkaimmaksi nopeuttamaan tällaisen reaktion loppuvaiheen täydentymistä, on monivaiheinen turbiinipumppu tai nesterengaskompressor, turbiinipumpun ollessa yleensä edullinen, ellei nestevirta ole vain pieni osa kaasuvirrasta tilavuudeltaan.

Yleisesti ottaen sitten, tämä keksintö aikaansaa nopeasti kemiallisen reaktion kaasun- ja nestemäisten lähtöaineiden välillä tuottaen jatkuvatoimisesti nestemäisen tuotteen prosessilla, joka käsittää seuraavat vaiheet:

- (a) nestemäisen ja/tai kaasumaisen lähtöaineen jatkuvan syöttämisen paineella, joka on selvästi yli ilmakehänpaineen nesteellä toimivaan, linjassa olevaan samansuuntaisvirtaukselliseen sekoitusvyöhykkeeseen muodostamaan perinpohjaisen kaasunestereaktioseoksen ja poistamaan mainittu seos mainitusta vyöhykkeestä paineessa, joka ei ole selvästi alle ilmanpaineen, vaikka se on alempi kuin vähintään yhden mainittujen lähtöaineiden syöttöpaineista;
- (b) syöttämällä (a):sta poistettu kaasunestereaktioseos mekaanisesti toimivan nestesysäysvyöhykkeen yläpäähän, jossa vähintään yksi monilapainen pyörivä juoksupyörä pyörii vähintään yhden sivukourustaattorin vieressä aiheuttamaan voimakkaan kaasunestevuorovaikutuksen ja voimakkaasti pyörteisen mainitun reaktioseoksen virtauksen mainitun vyöhykkeen läpi, samanaikaisesti nostaen mainitun seoksen painetta vähintään yhden ilmakehän ja poistamalla mainittu seos siitä absoluuttisessa paineessa, joka on vähintään kaksi ilmakehää; ja
- (c) syöttämällä (b):stä poistettu seos suljettuun tuotteen keräys- ja kaasuneste-erotusvyöhykkeeseen, jota pidetään vähintään noin kahden ilmakehän absoluuttisessa paineessa ja jossa on tilava kaasutila sen yläosassa.

Tietenkin monissa kaasu/nestereaktioissa voi osoittautua toivottavaksi kierrättää osa vaiheen (c) kaasu/neste-erotus-vyöhykkeestä erotetusta kaasusta ja/tai nesteestä takaisin
5 koko prosessin ensimmäiseen vaiheeseen, sellaiseen kuten vaiheen (a) linjassa olevaan samansuuntaisvirtaus-sekoitus-vyöhykkeeseen. Siten potentiaalisen tuotteen saannon parantamisen ja lähtöaineiden paremman hyödyntämisen lisäksi, tämän systeemin yksinkertaistettu kierrätysosa antaa hienon
10 prosessointijoustavuuden, so. kyvyn säätää tuotantonopeus ja samanaikaisesti säilyttää erittäin hyvä laadunvalvonta.

Läheinen yhteistyö ja kriittinen riippumattomuus, joka vallitsee kolmen laitteen pääosan välillä, jotka on liitetty
15 yllä määriteltynä kaasu/nestereaktiosysteemiin, voidaan paremmin arvioida seuraavasta suppeasta toimintojen kukin osan erikseen suorittamsta analyysistä.

Näin:

- 20 (1) Nestepaineella toimiva sekoituslaite ei ainoastaan suorita perinpohjaista kaasu/nesteseoksen muodostumista, vaan myös syöttää sen regeneratiiviseen turbiinipumppuun tasaisesti vähintään noin ilmakehän paineessa ja edullisesti yli ilmakehän paineessa;
- 25 (2) Regeneratiivinen turbiinipumppu, joka on varustettu monilapaisella juoksupyörällä ja joka toimii yhdessä sivukourustaattorielementtien kanssa, ottaa pehmeästi vastaan sekoitetun ja nopeasti reagoivan kaasun ja nesteen tasaisen syötön ja työntää sen tehokkaasti siitä lävitsse, samalla
30 kun se samanaikaisesti lisää sen painetta vähintään yhdellä ilmakehällä niin, että se poistaa sen vähintään noin kahden ilmakehän paineessa keräys- ja kaasu/neste-erotussäiliöön; ja
- (3) Tuotteen keräys- ja erotussäiliö on varustettu nestepinnan säädöillä ja paineen mittauksella, joka sallii kaa-
35 su/neste-erotuksen tapahtuvan siinä vähintään kahden ilmakehän paineessa, näin yksinkertaistaen tuotteen syötön jatkuvatoimisesti, kuten myös osittaisen neste- ja/tai kaasukomponenttien kierrätyksen halutussa määrin.

Yllä selostetuista peruslaitteiston kuvauksista ja suppeista toiminta-analyyseistä voidaan myös nähdä, että sekoittaja 1 ja pumppausyksikkö 2 toimivat tehokkaasti reaktoreina
5 tässä systeemissä, so. ne todella antavat pääasialliset vyöhykkeet ja vaiheet haluttujen kaasunestereaktioiden suorittamiseksi. Näiden kahden laitteen kompaktista luonteesta ja niistä suurista läpivirtaustilavuuksista, jolla ne tehokkaasti toimivat, johtuen, kaasunestereaktioseoksen
10 kokonaisviipymä sen kulkiessa läpi on vain muutama sekunti, so. tyypillisesti noin 1-5 sekuntia.

Näistä lyhyistä viipymäajoista huolimatta on saatu erittäin hyviä tuloksia sekä lähtöaineiden konversioiden ja saantojen
15 että halutun tuotteen laadun suhteen, kun on suoritettu helppoja kaasunestereaktioita nykyisellä systeemillä ja laitteistolla. Esim. 90 % konversiot on usein saavutettavissa jopa ilman mitään kierrätystä, luultavasti koska voimakas kaasunesteseikoittuminen ja erittäin pyörteinen,
20 mutta kuitenkin tasainen sekoitusfaasin nestevirtaus saavutetaan tehokkaissa reaktiovyöhykkeissä ja tämä systeemi laitteistossa. Samaten halutun tuotteen saanto muuntuneista lähtöaineista laskien on yleensä yli 90 %, joka osoittaa vähäistä tai, että ei muodostu ollenkaan ei-toivottuja
25 sivutuotteita (kuten kloriitteja tai kloraatteja hypokloorittien sijasta).

Tämä systeemi ja laitteisto ovat erittäin edullisia käytettäväksi erittäin reaktiivisten kaasunesteparien kanssa,
30 joiden termodynamiikka on edullinen jopa tavallisissa lämpötiloissa. Erityisen kiinnostavia ja sopivia tämän keksinnön soveltamisessa ovat yhdisteiden (so. suolat tai hydroksidit) vesiliuosten ja kaasujen, kuten kloorin, väliset reaktiot, jotka tuottavat hyödyllisiä nestemäisiä ja/tai kaasumaisia
35 reaktiotuotteita. Esimerkiksi kloorikaasun voidaan antaa reagoida natriumhydroksidiliuoksen kanssa muodostamaan natriumhypoklooriittiliuoksia, jotka ovat hyödyllisiä erilaisissa desinfioimis- ja valkaisukäsittelyissä. Samoin voidaan tuottaa hypokloorihapoketta (HOCl) samalla tavalla säätä-

- mällä reagoivien lipeän ja kloorin suhdetta. HOCl-liuos voidaan vaihtoehtoisesti tuottaa reagoimalla kloorikaasu karbonaatin tai hypokloriittisuolojen liuosten kanssa.
- 5 Lisäksi voidaan saada kaasumaisia tuotevirtoja, jotka sisältävät aktiivista ainetta, kuten klooridioksidia, reagoimalla vesipitoinen hypokloriittisuolan liuos reaktiivisen kaasun kuten NO₂ tai O₃ kanssa.
- 10 Liitteenä oleva piirros on jatkuvatoimisen prosessin tyypillisen virtauskaavion yksinkertaistettu kaavamainen esitys keksinnön mukaisen kaasu/nestereaktion suorittamiseksi. Tämä virtauskaavio osoittaa kaavamaisesti tiettyjä laitteiston pääkohtia ja osoittaa kuinka laitteistoa voidaan yhdistellä ja käyttää systeeminä nestemäisen reagenssin, kuten
- 15 esim. laimean natriumhypokloriittivalkaisuaineen vesiliuoksen tasaisen virtauksen jatkuvaksi tuottamiseksi jatkuvalla kloorikaasun reaktiolla laimean lipeäliuoksen kanssa.
- 20 Viitaten nyt piirrookseen, laitteiston päälaitteet ovat siinä venturisuihkusekoittaja 14, monivaiheinen regeneratiivinen turbiinipumppu 16 ja tuotteen kokoomasäiliö 18, jotka on liitetty sarjaan nesteen käsittelyputkilla 15 ja 17. Pumpun 16 moottori on sähkömoottori 24, joka pystyy pyörittämään
- 25 akselia, johon pumpun 16 turbiinin siivekkeet on kiinnitetty, vähintään n. 1000 rpm. nopeudella. Säiliö 18 on varustettu paineen säätöventtiilillä 20 ja reiällä 21 ylläpitämään siellä haluttu ylipaine ja nestepinnan säätäjällä 22 varmistamaan riittävä kaasutila siellä. Reikä 21 johtaa
- 30 pesuriin tai muuhun tyydyttävään puhdistuslaitteeseen (ei esitetty) haitallisten kaasujen poistamiseksi.

Nestemäinen lähtöaine, so. laimea lipeäliuos, johdetaan sopivassa paineessa pituussuuntaisesti suihkusekoittajan

35 14 venturiosaan 13 injektorisuuttimen 12 läpi pitkin syöttölinjaa 11, kun taas kaasumainen kloori syötetään alemmassa paineessa pitkin syöttölinjaa 10 suihkusekoittajan 14 paineentasauskammioon, joka ympäröi venturiosan sisään tuloa. Johtuen kloorin alhaisesta kiehumispisteestä, se voidaan

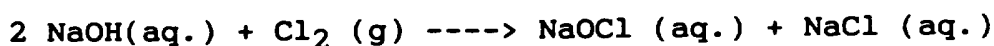
syöttää myös kylmänä nesteenä ja annetaan höyrystyä nopeasti juuri, kun se tulee sisään mainittuun paineentasauskammioon. Syöttölinjat 10 ja 11, jotka yhdistävät vastaavasti kloori-
 5 lähteen 5 ja lipeälähteen 6, ovat varustettu sopivilla säätöventtiileillä 7 ja 9 lähtöaineiden syöttönopeuksien ja paineiden säätämiseksi.

Mentyään venturisuihkusekoittajan 14 ja turbiinipumpun 16
 10 lävitse suurin osa kloorista on reagoanut muodostaen hypokloriittia ja saatu reaktioseos johdetaan putkea 17 pitkin tuotteen kokoomasäiliöön 18, jossa reagoimaton kaasu (kloori) kerätään mainitun säiliön yläosaan, kun taas nestemäinen tuote kerääntyy sen alaosaan. Jos halutaan prosessin auto-
 15 maattista takaisinkytkentäsäätöä, jatkuvatoiminen mittari kuten pH-analysaattori 32, voidaan sijoittaa sivulinjaan tuotteen syöttölinjasta 17. Signaali tästä analysaattorista 32 johdetaan sitten jatkuvasti säätäjään 34, jolla on esivallittu pH-vertailupiste, johon mainittua signaalia verrataan,
 20 jotta voidaan suorittaa korjaus kloorin syöttönopeuden säätöventtiilin suhteellisella säädöllä. Tällaiset takaisinkytkentäsäätösystemit sopivat ihanteellisesti käytettäväksi tässä systeemissä, koska tässä on poikkeuksellisen lyhyet viipymäajat.

25 Reagoimattoman kaasun kierrättämiseksi takaisin prosessin alkuun nesteen käsittelyputki 23, joka käsittää virtauksen säätöventtiilin 25, on asennettu säiliön 18 kaasutilan ja venturisuihkusekoittajaan 14 johtavan kaasun syöttölinjan
 30 10 välille. Lisäksi maksimi joustavuuden vuoksi säiliön 18 osa, joka on sen kaasutilan alapuolella, voi olla varustettu valinnaisella nesteen kierrätyslinjalla 27, joka johtaa takaisin säätöventtiilin 29 läpi venturisuihkusekoittajan 14 nesteen syöttölinjaan 11. Lopuksi säiliö 18 on myös
 35 varustettu (sen nesteen säilytysosa) poistolinjalla 28, joka johtaa nestemäisen tuotteen systeemistä säätöventtiilin 30 läpi, sen mukaan kun säätäjän 22 hallitsema nestepinnan säätäjä sallii.

Reaktioseoksen uudelleenpaineistamisen tuloksena, joka aikaansaadaan regeneratiivisella turbiinipumpulla 16, on hyvin helppoa kierrättää jäännösmateriaalia tuotteen kokoo-
5 ma- ja kaasu/neste-erotussäiliöstä 18 prosessin alkuun. Joko kaasu- tai nestekierto- virtoja (tai molempia) voidaan käyttää optimitulosten saamiseksi maksimi käytön joustavuudella. Tietenkin etu, joka täytyy huomata, kun kierrätetään kaasumaista lähtöainetta suoraan kaasu/neste-erotussäiliös-
10 tä, on yleensä suurempi, kun valmistetaan nestemäistä tuotetta, kun taas suora nesteen kierrätys yleensä hyötyy enemmän, kun pääasiallinen tuote on kaasu.

Siinä tapauksessa, kun kloori reagoi laimean natriumhydroksidin vesiliuoksen kanssa natriumhypokloriitti valkaisua-
15 inen tuottamiseksi, pääreaktio etenee seuraavasti:



Stökiometrisesti tämä yhtälä vaatii 0,51 g NaOH:a kutakin reagoivaa 0,45 kg Cl₂:a kohden, jolloin siitä on teoreettisesti saatavissa 0,477 kg NaOCl:a ja 0,377 kg NaCl:a. Käytännössä on parempi olla pieni ylimäärä NaOH:a stökiometri-
20 seen nähden, koska saadaan korkean pH:n natriumhypokloriittiliuos, jolla on hyvä stabiilisuus (so. yleensä saadaan pH välillä noin 11-13 käyttämällä noin 5-15 %:n ylimäärää
25 NaOH:a). Siis valmistettaessa natriumhypokloriittiliuosta tämän keksinnön mukaisesti suositellaan käytettäväksi noin 0,545-0,59 kg NaOH:a 0,454 kg kohti klooria, joka keino myös edistää kloorilähtöaineen parempaa hyödyntämistä.

30 On myös toivottavaa, että tuotteen nestemäistä valkaisuliuosta, joka sisältää alle noin 10 paino-% NaOCl:a, jotta voidaan välttää suuret lämmönpoistotoimenpiteet ja -laitteet systeemissä. Näin vapautunut reaktiolämpö on riittävä nostamaan nestemäisen valkaisuainetuotteen, joka sisältää noin
35 10 paino-% NaOCl, lämpötilan maksimi toivottuun lämpötilaan (so. noin 40°C), jopa jos natriumhydroksidiliuos, josta lähdetään, jäädytetään oleellisesti aina noin 0°C:een. Siis valkaisuaineliuos, joka sisältää noin 1-6 paino-% NaOCl:a, edustaa ideaalisia tuotteita valmistettavaksi

tässä jatkuvatoimisessa tuotantosysteemissä ja ne ovat onneksi myös yleensä alueella, joka on erittäin tärkeä useimmissa teollisissa käsittelyprosesseissa.

5

Vaikka tämän systeemin edulliset reaktiolämpötilat ovat varsin kohtuulliset ja yleensä samanlaisia kuin tavalliset ulkolämpötilat, tässä tehdyt kaasun/nesteseokset pidetään suurimman osan yli ilmanpaineen paineessa. Siten alku liik-
 10 keellepaneva nestepaine, joka annettiin ensimmäisen vaiheen linjassa olevaan virtauksen sekoittajaan 14, on yleensä vähintään kaksi ilmakehää absoluuttista painetta ja se on riittävä poistamaan reaktioseos sieltä paineessa, joka ei ole paljon alle ilmanpaine, kun taas regeneratiivinen tur-
 15 biinipumppu 16 on lisätty lisäämään mainitun reaktioseoksen painetta vähintään yhdellä kokonaisella ilmakehällä. Mainit-
 tu turbiinipumppu pystyy edullisesti uudelleen paineistamaan reaktioseoksen, jota poistetaan tuotteen kokoomasäiliöön 18 paineessa, joka on vähintään lähes yhtä korkea kuin alku
 20 liikkeellepaneva nestepaine, jonka sekoittaja 14 antoi.

Tämän tällaisen runsaasti yli ilmanpaineen paineiden käyttä-
 minen näyttää olevan edullinen tekijä, joka edistää sekä
 tasaisuutta että halutun reaktion loppuunsaattamista tässä
 25 systeemissä. Erityisesti kaasun/neste reaktioseoksen suihku sekoittajan 14 ja pumppausyksikön 16 läpi stabilisoituu ja säilyy varsin tasaisena ja vakaana näissä runsaasti yli
 ilmanpaineen olosuhteissa. Uskotaan myös, että aineensiirto ja ylipäänsä reaktionopeudet yleensä kasvavat paineistami-
 30 sella, esim. lisääntyneen kaasun nesteeseen liukoisuuden ja muiden samanlaisten vaikutusten tuloksena. Sen mukaisesti edullinen paine alun liikkeelle lähtevälle nesteelle, kuten myös tuotteen kokoomasäiliön 18 sisällölle, on välillä noin 2,8-noin 5,6 bar, kun taas edullinen paine reaktioseoksessa,
 35 joka poistuu sekoittajasta 14 ja syötetään pumppuun 16 on välillä noin 1,4-2,8 bar.

Kuten on esitetty yllä olevassa kuvauksessa ja siihen liittyvässä käsittelyssä, liitteenä olevan piirroksen hahmoteltu virtauskaavio on esitetty tämän keksinnön toimintaperiaatteiden konkreettiseksi kuvaamiseksi ja tiettyjen hyvien
5 laitteiden suoritusmuotojen nimeämiseksi niiden onnistunutta käyttöä varten. Noiden jo erityisesti esitettyjen päävaihtoehtojen lisäksi alan asiantuntijoille on ilmeistä, että useat muut pienet variaatiot ja korvaavat vaihtoehdot ovat
10 yhtälailla mahdollisia.

Näin on kannattavaa, että toista tai molempia pääasiallisia reaktoriyksiköitä (so. suihkusekoittaja 14 ja pumppu 16)
käytetään ei-vaakasuoressa asennossa. Esimerkiksi jos pumppu
15 16 on varustettu päällä olevalla sisääntuloaukolla, voi olla edullisempaa käyttää suihkusekoittajaa pystysuoressa in-line kanavan yhdistäessä sen mainitun pumpun sisäänvientiin. Samoin voidaan käyttää muita mekanisme ja pH analyysatorin 32 asemasta (ja sen kanssa yhdessä toimivan säätimen
20 34) automaattisen takaisinkytkentäsäädön soveltamiseksi systeemiin. Esimerkiksi samanlaista instrumentointia, joka perustuu tuotteen toisen ominaisuuden mittaukseen (kuten hapetus-pelkistyspotentiaali), voidaan käyttää sen sijasta monissa tapauksissa, esim. kun tuotetaan hypokloriittien,
25 hypokloorihapokkeen, jne. liuoksia.

Seuraava ominainen käyttöesimerkki on sisällytetty tähän, jotta voidaan kuvata työskentelyn lisäyksityiskohtia ja näkökohtia, jotka liittyvät tämän keksinnön menestykselliseen käyttöön, mutta mainitun esimerkin ei saa käsittää
30 antavan mitään kriittisiä rajoituksia keksinnön käyttökelpoiseen suoja-alueeseen.

Esimerkki

35 Tämä esimerkki kuvaa systeemin, joka on perusteeltaan sama kuin se, joka on kuvattu liitteenä olevassa piirroksessa vesiperustaisen valkaisuliuoksen tuottamiseksi, joka sisältää noin 2 paino-% NaOCl:a.

Viitaten mainittuun piirrookseen, 379 litraa minuutissa 0,6 molaarista NaOH-liuosta (24 g NaOH litrassa) syötetään 2,8 bar paineessa 5,1 cm putkilinjassa suuttimelle 12 suih-
 5 kusekoittajassa 14, joka on muuten varustettu 7,6 cm putki-
 linjoilla, kun taas yhteensä 7,8 kg kloorikaasua minuutissa syötetään noin 0,7 bar paineessa täyttökammioon, joka ympäröi mainittua suutinta 12 pumpussa 14. Saatu kloori-lipeä reaktioseos poistetaan venturisekoittajasta ja se menee
 10 putken 15 läpi noin 1,2 bar paineessa kolmivaiheisen, alhaisen NPSH turbiinipumpun 16 sisään tuloon, jossa pumpussa on turbiinijuoksupyörä kussakin vaiheessa ja jota käyttää 20 hp, 1800 rpm moottori. Kussakin juoksupyörässä on noin 20 lapaa ja ne ovat tiiviisti sovitettu kanavarengas staattorielementtien väliin. (Tarvitaan vähintään kuusi lapaa
 15 juoksupyörää kohden ja moottorin läpimitasta riippuen lapoja on edullista olla noin 10 ja 30 välillä.)

Reaktioseos poistetaan pumpusta 16 noin 3,5 bar paineessa
 20 ja syötetään säiliöön 18, jonka tilavuus on yli 758 litraa ja joka on varustettu nestepinnan säätäjällä, joka on asetettu pitämään neste/kaasurajapinta välillä noin 30 ja 70 % säiliön korkeudesta, ja painesäätäjällä, joka on asetettu noin 3,2-3,5 bar:in paineelle.

25 Erilliset neste- ja kaasufaasit, jotka muodostuvat mainituksa säiliössä, tutkittiin ja todettiin, että saadun nestemäisen valkaisuliuoksen pH oli lähes 12 ja pitoisuus noin 1,97 paino-% NaOCl, kun taas reagoimaton kloorikaasu kerääntyi
 30 siihen nopeudella noin 0,45 kg minuutissa. Nämä luvut ilmaisevat, että noin 94 % syötetystä kloorista oli reagoinut ja että NaOCl:n saanto reagoivaa klooria nähden oli yli 98 %.

35 Tämän jälkeen toiminta jatkui oleellisesti samalla systeemillä paitsi, että tuoreen kloorin syöttö sekoittajaan 14 vähennettiin 0,4 kg/min nopeuteen 7,4 kg/min, kun taas 0,4 kg/min reagoimatonta klooria kierrätettiin säiliöstä 16 putkea 13 pitkin ja syötettiin sekoittajaan 14 yhdessä

mainitun tuoreen kloorin kanssa. Tämä toimintatapa ei vaikuttanut nestemäisen valkaisuaineen laatuun eikä reagoimattoman kloorin kerääntymisnopeuteen, joka osoitti reagoimattoman kloorin kierrätyksen helppoutta ja sen tehokkaan
5 hyväksikäytön saavuttamista tässä systeemissä.

Kun on kuvattu keksintöä mukaan lukien sen perusperiaatteet, kuvaavat suoritusmuodot ja erilaiset hyödylliset modifioinnit ja muunnelmat, on tarkoitus, että liitteenä olevien
10 patenttivaatimusten suojapiiriä rajoittaa vain niiden omat täsmälliset ja määritellyt ehdot eivätkä tiettyjen yksityiskohtien tai tässä kuvaamistarkoituksessa esitettyjen esimerkkiolosuhteiden mielivaltaisen määrittely tai mielival-
15 tainen mukaanottaminen.

Patenttivaatimukset

1. Kiinteä laitekokonaisuus kemiallisen reaktion, joka tapahtuu kahden samaan suuntaan virtaavan kaasu- ja neste-
mäisen lähtöaineen välillä, jatkuvatoimiseksi suorittamiseksi
5 si halutun nestemäisen tuotteen muodostamiseksi, **tunnettu**
siitä, että se käsittää seuraavat laitteiston osat, jotka on
tiivisti liitetty sarjaan määrättyssä järjestyksessä:
(a) paineistettu, nestekäyttöinen, linjassa oleva yhden-
suuntaisvirtaan toimiva sekoituslaite, jossa on erilliset
10 sisääntulot kaasulle ja nesteelle lähellä sen sisääntulopää-
tä ja lisäksi laitteet kaasun ja nesteen vastaavasti jatku-
vatoimiseksi syöttämiseksi mainittuihin sisääntuloihin ja
ulostulo saadun kaasu/nesteseoksen poistamiseksi;
(b) koteloitu, regeneratiivinen turbiinipumppauslaite, jos-
15 sa on vähintään yksi mekaanisesti pyöritetty monilapainen
juoksupyörä, joka on sovitettu työntämään kaasu/nesteseosta
eteenpäin tasaisesti pumppauslaitteen läpi sen ulostuloon ja
samanaikaisesti lisäämään kaasu/nesteseoksen painetta vähin-
tään yhdellä ilmakehällä;
20 (c) nestettä kuljettava putki mainitun virtaussekoituslait-
teen ulostulon ja mainitun koteloidun regeneratiivisen tur-
biinipumppauslaitteen välillä; ja
(d) koteloitu, ylipaineinen, painetiivis tuotteen kokoo-
masäiliö, joka on varustettu paineen säätölaitteella ja nes-
25 tepinnan korkeuden säätölaitteella ylläpitämään siinä halut-
tu ylipaine ja riittävä kaasutila, poistoaukolla, joka si-
jaitsee mainitun säiliön sivuseinässä, ja nestettä kuljetta-
valla putkella, joka yhdistää mainitun poistoaukon regenera-
tiivisen pumppauslaitteen (b) ulostulon kanssa, mainitun
30 säiliön ollessa myös varustettu nesteen kierrätysputkilla,
jotka yhdistävät sen kaasutilan ja alemman nestetilan maini-
tun samansuuntaisen virtaussekoituslaitteen (a) kanssa.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laitekokonaisuus, **tun-**
35 **nettu** siitä, että mainittu laite nesteen jatkuvatoimiseksi
syöttämiseksi virtaussekoituslaitteen (a) nesteen sisääntu-
loon pystyy syöttämään nestettä vähintään noin 2,8 bar pai-
neessa.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitekokonaisuus, **tunnettu** siitä, että virtaussekoituslaite käsittää venturisuihkusekoittajan.

5 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laitekokonaisuus, **tunnettu** siitä, että regeneratiivinen turbiinipumppauslaite (b) on monivaiheinen yksikkö, josta vähintään kaksi vaihetta on varustettu monilapaisella juoksupyörällä, ja jonka käyttölaite on sovitettu pyörittämään juoksupyöriä yli 1000 rpm
10 nopeudella.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laitekokonaisuus, **tunnettu** siitä, että jokaisessa juoksupyörässä on vähintään 10
15 lapaa.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laitekokonaisuus, **tunnettu** siitä, että pumppauslaite on itsetäyttyvä regeneratiivinen turbiinipumppu.

20 7. Menetelmä jatkuvan laimean hypokloriittivalkaisuaineen vesiliuoksen virtauksen, jolla on tasainen laatu, jatkuvatoimiseksi tuottamiseksi reagoittamalla kloorikaasu lipeän laimean vesiliuoksen kanssa, **tunnettu** siitä, että se käsittää:

25 (a) kloorikaasun ja natriumlipeän laimean vesiliuoksen, jota on vähintään noin stökiometrinen määrä halutun kloorikaasun kanssa tapahtuvan reaktion suhteen, jatkuvatoimisen syöttämisen ylipaineeseen paineistettuun nestekäyttöiseen, linjassa olevaan, samansuuntaiseen virtaussekoitusvyöhykkeeseen muodostamaan perinpohjainen kaasu-neste-reaktioseos ja
30 mainitun seoksen poistamisen mainitun sekoitusvyöhykkeen jälkipäästä paineessa, joka ei ole oleellisesti alle ilmanpaineen;

(b) vaiheessa (a) poistetun reaktioseoksen syöttämisen suoraan mekaanisesti käytetyn regeneratiivisen nestettä siirtävän ja uudelleen paineistavan pumppausvyöhykkeen etuosaan, jossa vyöhykkeessä vähintään yhtä monilapaista juoksupyörää
35 pyöritetään sivukanavan staattorin lähellä aikaansaamaan

voimakas kaasu/nestevuorovaikutus ja erittäin pyörteinen reaktioseoksen virtaus pumppausvyöhykkeen läpi ja samanaikaisesti nostamaan reaktioseoksen painetta vähintään yhdellä ilmakehällä ja poistamaan seos absoluuttisessa paineessa,

5 joka on vähintään kaksi ilmakehää;

(c) vaiheessa (b) poistetun seoksen syöttämisen suljettuun tuotteen kokoamis- ja kaasu/neste-erotusvyöhykkeeseen, jota ylläpidetään vähintään noin kahden ilmakehän absoluuttisessa paineessa ja jossa sen yläosassa on varattu suuri kaasutila;

10 (d) saadun nestemäisen valkaisuliuoksen keräämisen tuotteena mainitun erotusvyöhykkeen alempaan osaan ja reagoimattoman kloorikaasun keräämisen kaasutilaan; ja

(e) osan vähintään yhdestä mainitussa keräysvyöhykkeessä vaiheessa (d) kerätystä nesteestä kierrättämisen takaisin
15 vaiheen (a) samansuuntaisen virtaussekoitusvyöhykkeen etupäähän.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että laimean natriumhydroksidin vesiliuoksen pitoisuus
20 ja määrät, jossa se reagoitetaan kloorikaasun kanssa, säädetään tuottamaan nestemäinen valkaisuliuos, joka sisältää noin 1-6 paino-% natriumhypokloriittia.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että osa sekä erotusvyöhykkeessä (d) kerätystä reagoimattomasta kloorikaasusta että nestemäisestä valkaisuliuksesta kierrätetään mainitun samansuuntaisen vaiheen (a) virtaussekoitusvyöhykkeen etupäähän.

30 10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaiheet (a) ja (b) suoritetaan vain muutamassa sekunnissa.

11. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että paine, jota ylläpidetään vaiheen (c) erotusvyöhykkeessä, on välillä noin 2,8-5,6 bar ja se ei ole alle sen ylipaineisen paineistetun nesteen paineen, jota käytetään

käyttövoimana samansuuntaisessa virtaussekoitusvyöhykkeessä vaiheessa (a).

12. Jatkuvatoiminen menetelmä, joka aikaansaa reaktion kaasumaisten ja nestemäisten lähtöaineiden välillä, tunnettu siitä, että se käsittää:
- (a) mainittujen lähtöaineiden jatkuvatoimisen syötön nestepaineella toimivan, linjassa olevan, samansuuntaisen virtaussekoitusvyöhykkeen etupäähän, vähintään yhden mainitusta lähtöaineista syötön tapahtuessa paineessa, joka on oleellisesti yli ilmanpaineen, siten muodostaen perinpohjaisen kaasu/nestereaktioseoksen;
- (b) kaasu/nestereaktioseoksen poistamisen mainitun sekoitusvyöhykkeen takapäästä paineessa, joka on alempi kuin se paine, jossa vähintään yksi lähtöaineista syötetään vaiheessa (a), mutta joka ei ole oleellisesti alle ilmanpaineen;
- (c) vaiheessa (b) poistetun reaktioseoksen siirtämisen suoraan mekaanisesti toimivan, regeneratiivisen, nestettä eteenpäin syöttävän ja uudelleenpaineistavan pumppausvyöhykkeen etuosaan, jossa vähintään yksi monilapainen pyörivä juoksuratas pyörii suurella nopeudella lähellä sivukanava-staattoria aikaansaamaan voimakkaan kaasu/nestevuorovaikutuksen ja erittäin pyörteisen reaktioseoksen virtauksen pumppausvyöhykkeen läpi ja samalla nostamaan reaktioseoksen painetta vähintään yhdellä ilmakehällä ja poistamaan seos absoluuttisessa paineessa, joka on vähintään noin kaksi ilmakehää;
- (d) vaiheessa (c) poistetun paineistetun seoksen johtamisen ylipaineeseen, paineenkestävään tuotteen kokoamis- ja kaasu/neste-erotusvyöhykkeeseen, jota ylläpidetään vähintään yhden ilmakehän säädetyssä ylipaineessa ja joka on varustettu nestepinnan säätölaitteella varaamaan siihen runsas kaasutila, samalla kun myös ylläpidetään runsas nestetilavuuden alemmassa osassa;
- (e) halutun nestemäisen tuotteen keräämisen mainitun kaasu/neste-erotusvyöhykkeen alempaan osaan, samalla kun reagoimattomat kaasut kerääntyvät mainittuun kaasutilaan; ja

(f) kaasutilaan kerääntyneen kaasun ja/tai vaiheen (d) erotusvyöhykkeen alempaan osaan kerääntyneen nesteen osittaisen kierrättämisen takaisin vaiheen (a) samansuuntaisen virtaussekoitusvyöhykkeen etupäähän.

5

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittu nestemäinen lähtöaine syötetään vaiheessa (a) ainakin noin 2,8 bar paineessa ja mainittu vyöhyke vaiheessa (d) ylläpidetään säädetyssä paineessa, joka on korkeampi kuin se paine, jossa nestemäinen lähtöaine syötetään vaiheessa (a).

10

14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kaasumainen lähtöaine valitaan ryhmästä, joka käsittää Cl_2 :n, HCl :n, SO_3 :n ja NO_2 :n, ja nestemäinen lähtöaine on orgaaninen neste.

15

15. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kaasumainen lähtöaine on Cl_2 ja nestemäinen lähtöaine on alkalimetallin hydroksidin tai suolan vesiliuos.

20

Patentkrav

1. En kompakt apparatsammansättning för att kontinuerligt utföra en kemisk reaktion mellan två gas- och vätskeutgångsämnen som strömmar i samma riktning för att bilda en önskad vätskeaktig produkt, **kännetecknad** av att den omfattar följande installationsdelar, som är fast förbundna i serie i bestämd ordning:

25

(a) en vätsketrycksdriven likriktad in-line blandare med skilda inlopp för gas och vätska i närheten av sin inloppsända samt medel för att kontinuerligt införa gas och vätska i nämnda inlopp och ett utlopp för att avlägsna den erhållna gas/vätskeblandningen;

30

(b) en inkapslad regenerativ turbinpumpenhet med åtminstone en mekaniskt driven rotor med flera vingar är anpassad att skjuta en gas/vätskeblandning jämnt genom pumpenheten till dess utlopp och samtidigt öka trycket i gas/vätskeblandningen med minst en atmosfär;

35

(c) ett vätskeförande rör mellan utloppet av nämnda vätskeblandare och nämnda inkapslade regenerativa turbinpumpenhet; och

5 (d) en inkapslad, övertrycksdriven lufttät uppsamlarbehållare försedd med tryckregleringsanordning och vätskenivåregleringsanordning för att bibehålla ett önskat övertryck och ett tillräckligt gasutrymme, med ett utlopp som befinner sig i en sidovägg av nämnda behållare och med ett vätskeförande
10 rör, som förbinder nämnda inlopp med nämnda utlopp från den regenerativa utloppsenheten (b), och nämnda behållare är även försedd med rör för återanvändning av vätska, vilka förbinder dess gasutrymme och det lägre vätskeutrymmet med nämnda likriktade strömblandare (a).

15 2. Apparatsammansättning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att nämnda anordning för kontinuerlig inmatning av vätska i vätskeinloppet av strömblandaren (a) kan mata vätska under ett tryck på minst c. 2,8 bar.

20 3. Anordning enligt patentkravet 2, **kännetecknad** av att strömblandaren omfattar en venturi-sprutblandare.

4. Apparatsammansättning enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att den regenerativa turbinpumpenheten (b) är en enhet i flera steg med åtminstone två steg försedda med roto-
25 rer med flera blad och med en drivanordning anpassad att rotera rotorerna med en hastighet över 1000 rpm.

5. Apparatsammansättning enligt patentkravet 4, **kännetecknad** av att varje rotor har åtminstone 10 blad.
30

6. Apparatsammansättning enligt patentkravet 4, **kännetecknad** av att pumpanordningen är en självtändande regenerativ turbinpump.
35

7. Förfarande för kontinuerlig produktion av en jämn ström av en utspädd vattenlösning av hypokloritblekmedel med jämn

kvalitet genom att låta klorgasen reagera med en utspädd vattenlösning av lut, **kännetecknat** av att det omfattar:

- (a) kontinuerlig inmatning av klorgas samt i åtminstone nästan stökiometrisk proportion i förhållande till den önskade reaktionen med nämnda klorgas en utspädd lösning av natriumlut i uppströmsändan av en övertrycksvätskedriven inline likriktad strömblandarzon för att bilda en intim gas-vätske-reaktionsblandning och för att avlägsna nämnda blandning från nedströmsändan av nämnda blandzon under ett tryck som inte är väsentligt under lufttrycket;
- (b) inmatning av den i (a) avlägsnade reaktionsblandningen direkt i uppströmsändan av en mekaniskt driven, generativ vätskedrivande och återtrycksdriven pumpningszon, i vilken åtminstone en rotor med flera blad drivs i närheten av en stator i en sidokanal för att utföra en kraftig växelverkan gas/vätska och en mycket turbulent ström av reaktionsblandningen genom pumpningszonen, medan reaktionsblandningens tryck samtidigt höjs med åtminstone en atmosfär och för att avlägsna nämnda blandning under ett absolut tryck som är åtminstone två atmosfärer;
- (c) inmatning av den i (b) avlägsnade blandningen i en inkapslad uppsamlar- och gas/vätskeseparerande zon, som hålls under ett absolut tryck på åtminstone två atmosfärer och i vars övre del ett stort gasutrymme reserverats;
- (d) uppsamling av den erhållna flytande bleklösningen som produkt i den nedre delen av nämnda separeringszon och av icke-reagerad klorgas i gasutrymmet;
- (e) återcirkulering av en del av åtminstone den ena vätskan som uppsamlats i separeringszonen i steg (d) tillbaka till uppströmsändan av den likriktade vätskeblandzonen i steg (a).

8. Förfarande enligt patentkravet 7, **kännetecknat** av att koncentrationen av den utspädda lösningen av natriumhydroxid och de proportioner i vilka den får reagera med klorgasen regleras att producera en flytande bleklösning som innehåller c.1-6 vikt-% natriumhypoklorit.

9. Förfarande enligt patentkravet 7, **kännetecknat** av att en del av vardera icke-reagerade klorgas och flytande blekningslösning som uppsamlats i separeringszonen i (d) återcirkuleras till uppströmsändan av nämnda likriktade strömblandarzon i steg (a).
10. Förfarande enligt patentkravet 7, **kännetecknat** av att steg (a) och (b) utförs på endast några sekunder.
11. Förfarande enligt patentkravet 7, **kännetecknat** av att det tryck som upprätthålls i separeringszonen i steg (c) är mellan 2,8-5,6 bar och inte är under trycket av den övertrycksdrivna vätskan under tryck som används som energi för den likriktade strömblandarzonen i steg (a).
12. Ett kontinuerligt förfarande som åstadkommer en reaktion mellan gasaktiga och flytande utgångsämnen, **kännetecknat** av att det omfattar:
- (a) kontinuerlig inmatning av nämnda utgångsämnen i uppströmssändan av en vätsketrycksdriven in-line likriktad strömblandarzon, varvid åtminstone ett av nämnda utgångsämnen inmatas under ett tryck som är väsentligt högre än lufttrycket, varvid en intim gas-vätske-reaktionsblandning bildas;
- (b) avlägsnande av nämnda gas-vätske-reaktionsblandning från nedströmsändan av nämnda blandningszon under ett tryck som är lägre än trycket under vilket åtminstone ett av nämnda utgångsämnen inmatas i steg (a) men som inte är väsentligt under lufttrycket;
- (c) överföring av den i steg (b) avlägsnade reaktionsblandningen direkt i uppströmsändan av en mekaniskt fungerande, regenerativ vätskedrivande och återtrycksdriven pumpningszon i vilken åtminstone en rotor med flera blad roterar med hög hastighet invid en sidokanalstator för att åstadkomma en kraftig växelverkan gas/vätska och en mycket turbulent strömning i nämnda reaktionsblandning genom pumpningszonen medan den samtidigt höjer trycket i blandningen med åtmins-

tone en atmosfär och avlägsnar blandningen under ett absolut tryck som är åtminstone cirka två atmosfärer;

(d) överföring av den sålunda trycksatta blandningen som avlägsnats i steg (c) i en övertrycksdriven tryckhållbar

5 gas/våtskesepareringszon som samlar upp produkten och hålls under ett kontrollerat tryck på åtminstone en atmosfär och som är försedd med en anordning för reglering av vätskeytan för att reservera ett rymligt gasutrymme samtidigt som ett rymligt vätskeutrymme upprätthålls i dess lägre del;

10 (e) uppsamling av den önskade flytande produkten i den lägre delen av gas-våtske-separeringszonen medan icke-reagerade gaser samlas i nämnda gasutrymme; och

(f) delvis återcirkulering av gaserna som samlats i gasutrymmet och/eller vätskan som samlats i nedre delen av separeringszonen i steg (d) tillbaka till uppströmsändan av den likriktade strömblandarzonen.

13. Förfarande enligt patentkravet 12, **kännetecknat** av att nämnda flytande utgångsämne inmatas i steg (a) under ett
20 tryck på åtminstone c. 2,8 bar och nämnda zon i steg (d) upprätthålls under ett kontrollerat tryck som är högre än det tryck under vilket det flytande utgångsämnet inmatas i steg (a).

25 14. Förfarande enligt patentkravet 12, **kännetecknat** av att det gasaktiga utgångsämnet väljs i den grupp som omfattar Cl_2 , HCl , SO_2 och NO_2 och det flytande utgångsämnet är en organisk vätska.

30 15. Förfarande enligt patentkravet 12, **kännetecknat** av att det gasaktiga utgångsämnet är Cl_2 och det flytande utgångsämnet är en vattenlösning av en hydroxid eller ett salt av alkalimetall.

